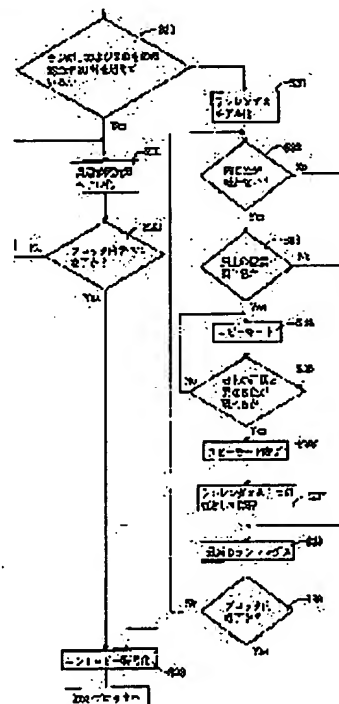


PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **11-308465**(43)Date of publication of application : **05.11.1999**(51)Int.Cl. **H04N 1/41****H04N 7/32**(21)Application number : **10-108247**(71)Applicant : **SEIKO EPSON CORP**(22)Date of filing : **17.04.1998**(72)Inventor : **ISHIKAWA MASAKI****(54) ENCODING METHOD FOR COLOR IMAGE, ENCODER THEREFOR, DECODING METHOD FOR COLOR IMAGE AND DECODER THEREFOR****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance reproducing speed of color images and to reduce memory for display.

SOLUTION: This encoding method to receive and encode color image data is provided with a preserving process for preserving the inputted color image data and a modeling method judging process for making the image into a run-length model when a ratio that the value of the run becomes 1 and 2 is equal to or less than fixed value and making the image into a peripheral reference picture element model when it exceeds the fixed value in the case that a prescanned image state is run-length encoded. Thus, since an optimum encoding method is adopted for each image, compression rate as a whole is improved, and decoding speed is enhanced.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-308465

(43) 公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) IntCl.⁹

H04N 1/41
7/32

識別記号

F I

H04N 1/41
7/137

C
Z

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平10-108247

(22) 出願日 平成10年(1998)4月17日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 石川 真己

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

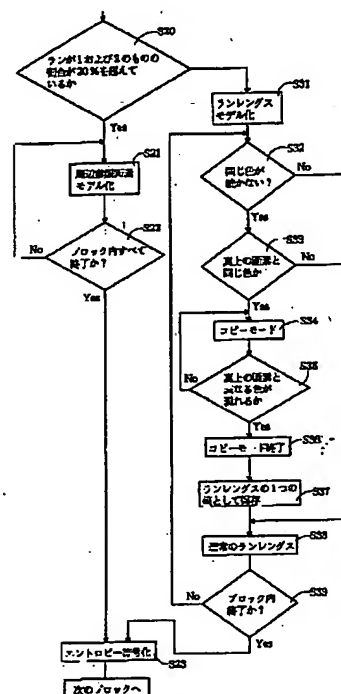
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 カラー画像の符号化方法およびその符号化装置ならびにカラー画像の復号化方法およびその復号化装置

(57) 【要約】

【課題】 カラー画像を再生する際、その再生速度を速くでき、しかも表示用メモリを小さくすること。

【解決手段】 このカラー画像の符号化方法は、カラー画像データを入力し符号化する。その際、入力されたカラー画像データを保存する保存工程と、ブリスキャンされた画像状態が、仮にランレングス符号化した場合、そのランの値が1および2となる割合が一定値以下のとき、その画像をランレングスモデル化し、その一定値を超えるととき周辺参照画素モデル化するモデル化方法判定工程とを備えている。このため、画像毎に最適な符号化方法を採用できるので、全体としての圧縮率が向上し、復号する場合にはそのデコード速度が速くなる。また、この符号化方法を採用した符号化装置ならびにカラー画像の復号化方法およびその復号化装置も同様のアルゴリズムを採用している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像データを入力し符号化するカラー画像の符号化方法において、入力されたカラー画像データを保存する保存工程と、アリスキャンされた画像状態が、仮にランレングス符号化した場合、そのランの値が1および2となる割合が一定値以下のとき、その画像をランレングスモデル化し、その一定値を超えるとき周辺参照画素モデル化するモデル化方法判定工程とを備えることを特徴とするカラー画像の符号化方法。

【請求項2】 前記一定値を15～25%内の値としたことを特徴とする請求項1記載のカラー画像の符号化方法。

【請求項3】 前記周辺参照画素モデル化時に、符号化対象画素を1ライン前の画素と比較したことを特徴とする請求項1または2記載のカラー画像の符号化方法。

【請求項4】 前記周辺参照画素モデル化時に、符号化対象画素を、1ライン前の画素、その1ライン前の画素の前後の画素および符号化対象画素の直前の画素からなる周辺の4画素と比較したことを特徴とする請求項1または2記載のカラー画像の符号化方法。

【請求項5】 前記周辺参照画素モデル化時の画素の比較において、同じ画素か否かを固定長ビットで現したことを特徴とする請求項1、2、3または4記載のカラー画像の符号化方法。

【請求項6】 カラー画像データを入力し符号化するカラー画像の符号化装置において、入力されたカラー画像データを保存する保存手段と、アリスキャンされた画像状態が、仮にランレングス符号化した場合、そのランの値が1および2となる割合が一定値以下のとき、その画像をランレングスモデル化し、その一定値を超えるとき周辺参照画素モデル化するモデル化方法判定手段とを備えることを特徴とするカラー画像の符号化装置。

【請求項7】 前記一定値を15～25%内の値としたことを特徴とする請求項6記載のカラー画像の符号化装置。

【請求項8】 前記周辺参照画素モデル化時に、符号化対象画素を1ライン前の画素と比較したことを特徴とする請求項6または7記載のカラー画像の符号化装置。

【請求項9】 前記周辺参照画素モデル化時に、符号化対象画素を、1ライン前の画素、その1ライン前の画素の前後の画素および符号化対象画素の直前の画素からなる周辺の4画素と比較したことを特徴とする請求項6または7記載のカラー画像の符号化装置。

【請求項10】 前記周辺参照画素モデル化時の画素の比較において、同じ画素か否かを固定長ビットで現したことを特徴とする請求項6、7、8または9記載のカラー画像の符号化装置。

【請求項11】 符号化されたカラー画像データを復号化するカラー画像の復号化方法において、符号化したカラー画像データを復号化する復号化工程を有し、この復

号化工程は、復号化する画像がランレングスモデル化によって符号化されているか周辺参照画素モデル化によって符号化されているかを判定する判定工程と、その判定工程の判定結果に基づきランレングスモデル化による復号化または周辺参照画素モデル化による復号化を行う復号化工程とを備えることを特徴とするカラー画像の復号化方法。

【請求項12】 前記周辺参照画素モデル化による復号化時に、復号化しようとする対象画素と周辺画素とが同じか否かを固定長ビットで現したことを特徴とする請求項11記載のカラー画像の復号化方法。

【請求項13】 符号化されたカラー画像データを復号化するカラー画像の復号化装置において、符号化したカラー画像データを復号化する復号化手段を有し、この復号化手段は、復号化する画像がランレングスモデル化によって符号化されているか、周辺参照画素モデル化によって符号化されているかを判定する判定手段と、その判定手段の判定結果に基づきランレングスモデル化による復号化または周辺参照画素モデル化による復号化を行う復号化手段とを備えることを特徴とするカラー画像の復号化装置。

【請求項14】 前記周辺参照画素モデル化による復号化時に、復号化しようとする対象画素と周辺画素とが同じか否かを固定長ビットで現したことを特徴とする請求項13記載のカラー画像の復号化装置。

【請求項15】 カラー画像データを入力し符号化するカラー画像の符号化方法において、符号化するカラー画像データをスキャンし保存する保存工程と、そのカラー画像データをランレングス符号化する符号化工程とを備え、その符号化工程は、所定条件のとき、所定位置の画素を通常のランレングスモデル化するランレングスモデル化工程と、所定条件に合わないとき、所定位置の画素と同一でかつ異なる位置の画素をコピーするコピーモードを生成するコピーモード生成工程と、上記異なる位置の画素に続く画素と同じ色となるような画素が続く場合、その続く個数をコピー個数として生成するコピー個数生成工程とを有し、上記コピーモードの値と上記コピー個数の値とをランレングスモデル化された他のカラーインデックスおよび通常のランの値と共に符号化することを特徴とするカラー画像の符号化方法。

【請求項16】 前記所定位置の画素が直前の画素と同じ色のときおよび1ライン前の画素と異なる色のときにランレングスモデル化する前記ランレングスモデル化工程と、前記所定位置の画素が直前の画素と異なり、かつ次の画素も前記所定位置の画素と異なるとき、前記所定位置の画素の1ライン前の画素を参照し、同じ色の場合、その1ライン前の画素をコピーするコピーモードを生成する前記コピーモード生成工程と、1ライン前の画素と同じ色となる画素が続く個数をコピー個数として生成する前記コピー個数生成工程とを備えることを特徴と

する請求項15記載のカラー画像の符号化方法。

【請求項17】 前記スキャンを横方向にラスタースキャンし、前記異なる位置の画素を1ライン前の画素でかつ真上の画素とすると共に前記コピーモードを前記カラーインデックスの中の1つを利用して現したことを特徴とする請求項15または16記載のカラー画像の符号化方法。

【請求項18】 カラー画像データを入力し符号化するカラー画像の符号化装置において、符号化するカラー画像データをスキャンし保存する保存手段と、そのカラー画像データをランレングス符号化する符号化手段とを備え、その符号化手段は、所定条件のとき、所定位置の画素を通常のランレングスモデル化するランレングスモデル化手段と、所定条件に合わないとき、所定位置の画素と同一異なる位置の画素をコピーするコピーモードを生成するコピーモード生成手段と、上記異なる位置の画素に続く画素と同じ色となるような画素が続く場合、その続く個数をコピー個数として生成するコピー個数生成手段とを有し、上記コピーモードの値と上記コピー個数の値とをランレングスモデル化された他のカラーインデックスおよび通常のランの値と共に符号化することを特徴とするカラー画像の符号化装置。

【請求項19】 前記所定位置の画素が直前の画素と同じ色のときおよび1ライン前の画素と異なる色のときにランレングスモデル化する前記ランレングスモデル化手段と、前記所定位置の画素が直前の画素と異なり、かつ次の画素も前記所定位置の画素と異なるとき、前記所定位置の画素の1ライン前の画素を参照し、同じ色の場合、その1ライン前の画素をコピーするコピーモードを生成する前記コピーモード生成手段と、1ライン前の画素と同じ色となる画素が続く個数をコピー個数として生成する前記コピー個数生成手段とを備えることを特徴とする請求項18記載のカラー画像の符号化装置。

【請求項20】 前記スキャンを横方向にラスタースキャンし、前記異なる位置の画素を1ライン前の画素でかつ真上の画素とすると共に前記コピーモードを前記カラーインデックスの中の1つを利用して現したことを特徴とする請求項18または19記載のカラー画像の符号化装置。

【請求項21】 符号化されたカラー画像データを復号化するカラー画像の復号化方法において、符号化したカラー画像データを復号化する復号化工程を有し、その復号化工程は、ランレングス符号化されたデータ中に復号する画素とは異なる位置の画素のコピーを指示するコピーモードが含まれているとき、その異なる位置の画素およびそれに続く画素と同一の色を、そのコピーモードが継続する個数分復号するランレングス復号化工程を備えていることを特徴とするカラー画像の復号化方法。

【請求項22】 前記ラインをラスタースキャンによるものとし、前記異なる位置の画素を1ライン前の画素で

かつ真上の画素とすると共に、前記コピーモードは前記画像データの画素を現すカラーインデックスの中の1つを利用して現されていることを特徴とする請求項21記載のカラー画像の復号化方法。

【請求項23】 符号化されたカラー画像データを復号化するカラー画像の復号化装置において、符号化したカラー画像データを復号化する復号化手段を有し、その復号化手段は、ランレングス符号化されたデータ中に復号する画素とは異なる位置の画素のコピーを指示するコピーモードが含まれているとき、その異なる位置の画素およびそれに続く画素と同一の色を、そのコピーモードが継続する個数分復号するランレングス復号化手段を備えていることを特徴とするカラー画像の復号化装置。

【請求項24】 前記ラインをラスタースキャンによるものとし、前記異なる位置の画素を1ライン前の画素でかつ真上の画素とすると共に、前記コピーモードは前記画像データの画素を現すカラーインデックスの中の1つを利用して現されていることを特徴とする請求項23記載のカラー画像の復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー画像をパソコンや携帯端末等に表示するためのカラー画像の符号化方法およびその符号化装置ならびにカラー画像の復号化方法およびその復号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、カラー画像を符号化したり復号化する際は、所定数の色数からなるパレットを設け、各画素に対しそのパレット中のインデックスを付与し、そのインデックスを符号化したり復号化することによりカラー画像を符号化し、復号化している。

【0003】例えば、パソコンやゲーム機器等では、マルチカラー画像と呼ばれる画像が使用されている。このマルチカラー画像とは、代表色画像とか限定色画像等とも呼ばれているもので、図19に示すように、特定の色、すなわち特定のR（赤）、G（緑）、B（青）の値を持つ色に対してインデックスを付与し、そのインデックスのデータを利用して、16色や256色等の限定された代表色で表現するようにした画像のことである。

【0004】このようなマルチカラー画像のデータは、仮にR、G、Bの各色が8ビット（256種）で表されたとしたら、合計24ビット必要になるのであるが、インデックスそのものも例えば8ビットで表示するようにしているので、相当な圧縮率となっている。しかし、圧縮はされているが、それでも情報量が多いため、何の工夫もせず、そのままの形で処理すると、メモリ容量が大きくなり、また通信速度も遅くなり実用的でない。したがって、マルチカラー画像も他の画像データと同様にその圧縮技術は極めて重要なものとなる。特に、マルチカラー画像は、その色の数が限定されていることから、ロ

スレスでの符号化および復号化、すなわち可逆的な圧縮技術が必要とされている。

【0005】一方、近年、データ圧縮の手法の一つとして、エントロピー符号器および復号器を用いた技術が注目されている。このエントロピー符号化および復号化技術の一つとして、例えば、算術符号化および復号化の技術を用いたものがある。この技術の概要は、例えば、特開昭62-185413号公報、特開昭63-74324号公報、特開昭63-76525号公報等に記載されている。

【0006】図20に、このような技術を用いた従来のマルチカラー画像の符号化システム50および復号化システム60を示す。この符号化システム50は、ラインバッファ51と、エントロピー符号器52を含むものである。入力されるインデックスのデータ、すなわちカラー画素データ100Aは、ラインバッファ51およびエントロピー符号器52へ入力される。このカラー画素データ100Aは、図21に示すように、いずれもラスタースキャンされ水平走査順に順次画素データとして入力される。

【0007】なお、このインデックスのデータ、すなわちカラー画素データ100Aを作成する方法としては、入力する色の順番にインデックスを付与する方法が一般的であり、図19に示すように、インデックスの番号が近いもの、例えば「1」と「2」でもその色が大きく異なったり、インデックスの番号が遠いもの、例えば「100」と「200」でもその色は近似している現象が生じている。このような現象を避けるため、特開平5-328142に示されるように、色の近いものに連続番号を付与するようにしたものが現れている。

【0008】符号化システム50中のラインバッファ51は、参照画素生成手段として、既に入力されたカラー画素データ100Aから、符号化対象画素Xに対する参照画素データA、B、C、Dを作成する。すなわち、ラインバッファ51は、画像をスキャンするときにnライン（1～5ライン程度が多い）分の履歴を記憶しておく。そして、符号化対象画素Xのカラー画素データ100Aが入力されるごとに、この直前の画素Aと、周辺の画素B、C、Dとからなる一連の画素データを参照画素データ110としてエントロピー符号器52へ向けて出力する。

【0009】このエントロピー符号器52は、例えば、算術符号化またはハフマン符号化などの手法を用いて形成される。そして、参照画素データ110を状態信号として用い、対象カラー画素データ100Aを符号化データ200に変換出力する。

【0010】一方、復号化システム60は、ラインバッファ61とエントロピー復号器62を含んで構成される。ここにおいて、ラインバッファ61とエントロピー復号器62は、入力される符号化データ200を符号化

システム50のラインバッファ51、エントロピー符号器52とは全く逆の手順で復号化出力するように形成されている。

【0011】このようにして、符号化システム50と、復号化システム60とは、互いに全く逆のアルゴリズムを用いて、カラー画素データ100Aを符号化データ200に符号化し、さらにこの符号化データ200をカラー画素データ100Bに復号化して出力することができる。したがって、このシステムは、各種用途に幅広く用いることができる。

【0012】ここで図20に用いられる算術符号型のエントロピー符号器52の一例を図22に示す。なお、算術復号型のエントロピー復号器62の構成は、エントロピー符号器52の構成と実質的に同一であるので、ここではその説明は省略する。

【0013】このエントロピー符号器52は、算術演算部55と、状態記憶器として機能する発生確率生成手段56とを含んで構成される。この発生確率生成手段56内には、符号化に必要なシンボル発数確率を決定するために必要な状態パラメータテーブルが書き込まれている。上記の状態パラメータは、入力される状態信号によって特定される。そして、この状態信号によって特定された状態パラメータのテーブルに対し、発生確率生成手段56の発生確率演算パラメータが算術演算部55へ向けて出力される。

【0014】算術演算部55は、このようにして入力される発生確率に基づき、エントロピー符号化を行い、入力されるカラー画素データ100Aを符号化データ200に変換出力する。そして、符号化したカラー画素データ100Aの値により、状態信号に対する発生確率を再計算し、演算パラメータ更新値として、発生確率生成手段56へ入力する。この更新結果が次データの発生確率としてテーブルに記憶されることで、エントロピー符号器52の圧縮効率が向上することとなる。

【0015】このようなマルチカラー画像の符号化とは異なり、自然画像をスキャナ装置で取り込み符号化し、マルチカラー画像化することも行われている。このような場合において、カラー画像を効率良く符号化するため、各種の方法や装置が案出されている。例えば、特開平6-178122号公報では、読み込まれた画像をブロック単位で2値領域か多値領域かを識別し、2値画像、多値画像（＝自然画像）、領域情報の各符号化データを作成している。

【0016】また、特開平8-9163号公報では、入力カラー画像データを16×16画素のブロックに分割し、各ブロックがカラー領域であるかあるいは白黒領域であるかどうかを調べ、カラー領域のブロックについては所定のサブサンプリング比でサンプリングを行った後、DCT変換、線形量子化、エントロピー符号化を行っている。一方、白黒領域のブロックについては、カラ

一画像データを構成する各色成分YCrCbのY成分のみをDCT変換、線形量子化、エントロピー符号化している。

【0017】さらに、2次元画像データの圧縮として、直前ラインのデータ情報を利用するものも知られている（特開平7-336696号公報参照）。この技術は、直前のラインのデータと少なくとも1画素分以上同じ部分データ列が存在するときに、その直前ライン上での部分データ列の位置と長さのデータをその部分データ列のデータとして出力するものである。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の一般的なマルチカラー画像や自然画像の符号化や復号化装置では、各種の圧縮技術が採用され、符号化や復号化されたデータ量は大幅に削減されているが、パレットのためのデータ容量に関しての対応はほとんどなされていない。すなわち、従来のカラー画像の符号化や復号化装置は、使用色が増えると、その画像用のデータ容量が大きくなると共に、画像表示のための再生速度が遅くなりがちとなっている。例えば、256色で256×256ピクセルのカラー画像を符号化あるいは復号化するときは66,304バイトのメモリを必要としている。すなわち、各色がRGBで計3バイトを要するとき、256×3バイト+256×256×1バイト(256色)=66,304バイトとなる。このように256×256ピクセルの画面の場合、256色でさえ約70Kバイトと大容量となり、各種の複雑な圧縮手段を利用してもかなりのデータ量となる。このため、再生時の速度が遅くなると共に、表示用のメモリが大きくなってしまふ。

【0019】なお、特開平6-178122号公報や特開平8-9163号公報の技術は、カラー画像をブロック分割し、白黒領域とカラー領域に区分し、その領域に合わせた符号化を行うようにしているので、符号化効率が良くなるものの、ほとんどがカラー領域である場合は、符号化効率が向上しない。しかも、画像を表示するために保有する色数は、従来どおりであり、大容量のデータとなっている。また、特開平7-336696号公報で示される圧縮技術は、上下方向に同一の模様が続く場合は、圧縮効率が高くなるものの、ライン毎に異なる画素が横方向に続く場合は、圧縮率は全く上がらなくなる。

【0020】本発明は、カラー画像を再生する際、その再生速度を速くでき、しかも表示用メモリを小さくできるカラー画像の符号化方法およびその符号化装置ならびにカラー画像の復号化方法および復号化装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するため、請求項1記載の発明では、カラー画像データを入力し符号化するカラー画像の符号化方法において、入力さ

れたカラー画像データを保存する保存工程と、プリスキャンされた画像状態が、仮にランレングス符号化した場合、そのランの値が1および2となる割合が一定値以下のとき、その画像をランレングスモデル化し、その一定値を超えるととき周辺参照画素モデル化するモデル化方法判定工程とを備えている。

【0022】このため、画像毎に最適な符号化方法を採用できるので、全体としての圧縮率が向上し、復号する場合にはそのデコード速度が速くなる。

【0023】さらに、請求項2記載の発明では、請求項1記載のカラー画像の符号化方法において、一定値を15～25%内の値としている。

【0024】この結果、同一画素が続かないときや続いても2つのものがそのブロック中に15～25%内の値で決められる一定値以上あると、ランレングス符号化の効率が落ちるので、周辺参照画素モデル化を採用し圧縮率を向上させることができる。一方、15～25%内の一定値以下であるとランレングス符号化の方が効率が良くなるので、ランレングスモデル化して符号化効率を向上させることができる。このため、画像がどのような状態のものでも、その画像の性質に合わせより効率の良い符号化モデルを採用して符号化できるので、画像全体の符号化効率が向上する。

【0025】また、請求項3記載の発明では、請求項1または2記載のカラー画像の符号化方法において、周辺参照画素モデル化時に、符号化対象画素を1ライン前の画素と比較している。このように、周辺参照画素モデル化を採用したとき、1ライン前の画素と比較するので、ラインと直角方向に同じ画素が続くような場合に、特に圧縮率が向上する。

【0026】さらに、請求項4記載の発明では、請求項1または2記載のカラー画像の符号化方法において、周辺参照画素モデル化時に、符号化対象画素を、1ライン前の画素、その1ライン前の画素の前後の画素および符号化対象画素の直前の画素からなる周辺の4画素と比較している。このように、周辺参照画素モデル化を採用したとき、周辺の4画素を参照するので、圧縮率が大きく向上する。

【0027】加えて、請求項5記載の発明では、請求項1、2、3または4記載のカラー画像の符号化方法において、周辺参照画素モデル化時の画素の比較において、同じ画素か否かを固定長ビットで現している。このように、周辺画素と同じであることを特定するのに、固定長ビットを採用しているので、ビットシフトができるハードウェアを採用すると、符号化および復号化の際の速度が向上する。

【0028】また、請求項6記載の発明は、カラー画像データを入力し符号化するカラー画像の符号化装置において、入力されたカラー画像データを保存する保存手段と、プリスキャンされた画像状態が、仮にランレングス

符号化した場合、そのランの値が1および2となる割合が一定値以下のとき、その画像をランレングスモデル化し、その一定値を超えるとき周辺参照画素モデル化するモデル化方法判定手段とを備えている。

【0029】このため、画像毎に最適な符号化方法を採用できるので、全体としての圧縮率が向上し、復号する場合にはそのデコード速度が速くなる。

【0030】さらに、請求項7記載の発明では、請求項6記載のカラー画像の符号化装置において、一定値を15～25%内の値としている。

【0031】この結果、同一画素が続かないときや続いても2回連続にすぎないというものがそのブロック中に15～25%内の値で決められる一定値以上あると、ランレングス符号化の効率が落ちるので、周辺参照画素モデル化を採用し圧縮率を向上させることができる。一方、15～25%内の一定値以下であるとランレングス符号化の方が効率が良くなるので、ランレングスモデル化して符号化効率を向上させることができる。このため、画像がどのような状態のもので、その画像を性質に合わせてより効率の良い符号化モデルを採用して符号化できるので、画像全体の符号化効率が向上する。

【0032】加えて、請求項8記載の発明では、請求項6または7記載のカラー画像の符号化装置において、周辺参照画素モデル化時に、符号化対象画素を1ライン前の画素と比較している。このように、周辺参照画素モデル化を採用したとき、1ライン前の画素と比較するので、ラインと直角方向に同じ画素が続くような場合に特に圧縮率が向上する。

【0033】また、請求項9記載の発明では、請求項6または7記載のカラー画像の符号化装置において、周辺参照画素モデル化時に、符号化対象画素を、1ライン前の画素、その1ライン前の画素の前後の画素および符号化対象画素の直前の画素からなる周辺の4画素と比較している。このように、周辺参照画素モデル化を採用したとき、周辺の4画素を参照するので、圧縮率が大きく向上する。

【0034】加えて、請求項10記載の発明では、請求項6、7、8または9記載のカラー画像の符号化装置において、周辺参照画素モデル化時の画素の比較において、同じ画素か否かを固定長ビットで現している。このように、周辺画素と同じであることを特定するのに、固定長ビットを採用しているので、ビットシフトができるハードウェアを採用すると、符号化および復号化の際の速度が向上する。

【0035】また、請求項11記載の発明は、符号化されたカラー画像データを復号化するカラー画像の復号化方法において、符号化したカラー画像データを復号化する復号化工程を有し、この復号化工程は、復号化する画像がランレングスモデル化によって符号化されているか、周辺参照画素モデル化によって符号化されているか

を判定する判定工程と、その判定工程の判定結果に基づきランレングスモデル化による復号化または周辺参照画素モデル化による復号化を行う復号化工程とを備えている。

【0036】このため、画像毎に最適な復号化方法で復号されるので、画像の復号効率が向上する。

【0037】さらに、請求項12記載の発明では、請求項11記載のカラー画像の復号化方法において、周辺参照画素モデル化による復号化時に、復号化しようとする対象画素と周辺画素とが同じか否かを固定長ビットで現している。

【0038】このように、周辺画素と同じであることを特定するのに、固定長ビットを採用しているので、ビットシフトができるハードウェアを採用すると、復号化の際の速度が向上する。

【0039】また、請求項13記載の発明は、符号化されたカラー画像データを復号化するカラー画像の復号化装置において、符号化したカラー画像データを復号化する復号化手段を有し、この復号化手段は、復号化する画像がランレングスモデル化によって符号化されているか、周辺参照画素モデル化によって符号化されているかを判定する判定手段と、その判定手段の判定結果に基づきランレングスモデル化による復号化または周辺参照画素モデル化による復号化を行う復号化手段とを備えている。

【0040】このため、画像毎に最適な復号化方法を採用した復号化手段で復号されるので、画像の復号効率が向上する。

【0041】さらに、請求項14記載の発明は、請求項13記載のカラー画像の復号化装置において、周辺参照画素モデル化による復号化時に、復号化しようとする対象画素と周辺画素とが同じか否かを固定長ビットで現している。

【0042】このように、周辺画素と同じであることを特定するのに、固定長ビットを採用しているので、ビットシフトができるハードウェアを採用すると、復号化の際の速度が向上する。

【0043】また、請求項15記載の発明は、カラー画像データを入力し符号化するカラー画像の符号化方法において、符号化するカラー画像データをスキャンし保存する保存工程と、そのカラー画像データをランレングス符号化する符号化工程とを備え、その符号化工程は、所定条件のとき、所定位置の画素を通常のランレングスモデル化するランレングスモデル化工程と、所定条件と合わないとき、所定位置の画素と同一でかつ異なる位置の画素をコピーするコピーモードを生成するコピーモード生成工程と、異なる位置の画素に続く画素と同じ色となるような画素が続く場合、その続く個数をコピー個数として生成するコピー個数生成工程とを有し、コピーモードの値とコピー個数の値とをランレングスモデル化され

た他のカラーインデックスおよび通常のランの値と共に符号化するようにしている。

【0044】このように、所定条件のときはランレングスモデル化により符号化し、所定条件に合わないときに異なる位置の画素を参照し、同じ色のときは、いわゆるコピーしてることとなるので、所定条件を画像の性質に合った条件とすることで各種の画像が現れても圧縮率を向上させることができる。

【0045】また、請求項16記載の発明は、請求項15記載のカラー画像の符号化方法において、所定位置の画素が直前の画素と同じ色のときおよび1ライン前の画素と異なる色のときにランレングスモデル化するランレングスモデル化工程と、所定位置の画素が直前の画素と異なり、かつ次の画素も所定位置の画素と異なるとき、所定位置の画素の1ライン前の画素を参照し、同じ色の場合、その1ライン前の画素をコピーするコピーモードを生成するコピーモード生成工程と、1ライン前の画素と同じ色となる画素が続く個数をコピー個数として生成するコピー個数生成工程とを備えている。このため、このカラー画像の符号化方法を使用すると、通常はランレングスモデル化により符号化し、ランが続かないときに1ライン前の画素を参照し、同じ色のときは、いわゆるコピーしてることとなるので、画像中に縦縞模様や横縞模様等各種の画像が現れても圧縮率を向上させることができる。

【0046】さらに、請求項17記載の発明は、請求項15または16記載のカラー画像の符号化方法において、スキャンを横方向にラスタースキャンし、異なる位置の画素を1ライン前の画素でかつ真上の画素とすると共にコピーモードをカラーインデックスの中の1つを利用して現している。このため、縦縞模様の画像については、従来のランレングス符号化技術では圧縮効率が向上しなかったが、この発明では、横縞模様に加え、縦縞模様でも圧縮率が向上する。

【0047】また、請求項18記載の発明は、カラー画像データを入力し符号化するカラー画像の符号化装置において、符号化するカラー画像データをスキャンし保存する保存手段と、そのカラー画像データをランレングス符号化する符号化手段とを備え、その符号化手段は、所定条件のとき、所定位置の画素を通常のランレングスモデル化するランレングスモデル化手段と、所定条件に合わないとき、所定位置の画素が同一でかつ異なる位置の画素をコピーするコピーモードを生成するコピーモード生成手段と、異なる位置の画素に続く画素と同じ色となるような画素が続く場合、その続く個数をコピー個数として生成するコピー個数生成手段とを有し、コピーモードの値とコピー個数の値とをランレングスモデル化された他のカラーインデックスおよび通常のランの値と共に符号化している。

【0048】このように、所定条件のときはランレング

スモデル化により符号化し、所定条件に合わないときに異なる位置の画素を参照し、同じ色のときは、いわゆるコピーしてることとなるので、所定条件を画像の性質に合った条件とすることで各種の画像が現れても圧縮率を向上させることができる。

【0049】また、請求項19記載の発明は、請求項18記載のカラー画像の符号化装置において、所定位置の画素が直前の画素と同じ色のときおよび1ライン前の画素と異なる色のときランレングスモデル化するランレングスモデル化手段と、所定位置の画素が直前の画素と異なり、かつ次の画素も所定位置の画素と異なるとき、所定位置の画素の1ライン前の画素を参照し、同じ色の場合、その1ライン前の画素をコピーするコピーモードを生成するコピーモード生成手段と、1ライン前の画素と同じ色となる画素が続く個数をコピー個数として生成するコピー個数生成手段とを備えている。このため、このカラー画像の符号化装置を使用すると、通常はランレングスモデル化により符号化し、ランが続かないときに1ライン前の画素を参照し、同じ色のときは、いわゆるコピーしてることとなるので、画像中に縦縞模様や横縞模様等各種の画像が現れても圧縮率を向上させることができる。

【0050】さらに、請求項20記載の発明は、請求項18または19記載のカラー画像の符号化装置において、スキャンを横方向にラスタースキャンし、1ライン前の画素を真上の画素とすると共にコピーモードをカラーインデックスの中の1つを利用して現している。このため、縦縞模様の画像については、従来のランレングス符号化技術では圧縮効率が向上しなかったが、この発明では、横縞模様に加え、縦縞模様でも圧縮率が向上する。

【0051】また、請求項21記載の発明は、符号化されたカラー画像データを復号化するカラー画像の復号化方法において、符号化したカラー画像データを復号化する復号化工程を有し、その復号化工程は、ランレングス符号化されたデータ中に復号する画素とは異なる位置の画素のコピーを指示するコピーモードが含まれているとき、その異なる位置の画素およびそれに続く画素と同一の色を、そのコピーモードが継続する個数分復号するランレングス復号化工程を備えている。

【0052】このように、通常はランレングスモデル化されたものを復号化し、ランが続かないときには、復号化しようとする画素とは異なる位置の画素を、いわゆるコピーしてることとなるので、復号効率を向上させることができる。

【0053】さらに、請求項22記載の発明は、請求項21記載のカラー画像の復号化方法において、ラインをラスタースキャンによるものとし、異なる位置の画素を1ライン前の画素でかつ真上の画素とすると共に、コピーモードは画像データの画素を現すカラーインデックス

の中の1つを利用して現されている。

【0054】このように、ランが続かないときは1ライン前の真上の画素をコピーしてくることとなる。このため、縦縞模様の画像については、従来のランレングス復号化技術では、復号速度が向上しなかったが、この発明では、横縞模様に加え、縦縞模様でも復号速度が向上する。

【0055】また、請求項23記載の発明は、符号化されたカラー画像データを復号化するカラー画像の復号化装置において、符号化したカラー画像データを復号化する復号化手段を有し、その復号化手段は、ランレングス符号化されたデータ中に復号する画素とは異なる位置の画素のコピーを指示するコピーモードが含まれているとき、その異なる位置の画素およびそれに続く画素と同一の色を、そのコピーモードが継続する個数分復号するランレングス復号化手段を備えている。

【0056】このように、通常はランレングスモデル化されたものを復号化し、ランが続かないときには、復号化しようとする画素とは異なる位置の画素をいわゆるコピーしてくることとなるので、復号効率を向上させることができる。

【0057】さらに、請求項24記載の発明は、請求項23記載のカラー画像の復号化装置において、ラインをラスタースキャンによるものとし、異なる位置の画素を1ライン前の画素でかつ真上の画素とすると共に、コピーモードは画像データの画素を現すカラーインデックスの中の1つを利用して現されている。

【0058】このように、ランが続かないときは、1ライン前の真上の画素をコピーしてくることとなる。このため、縦縞模様の画像については、従来のランレングス復号化技術では、復号速度が向上しなかったが、この発明では、横縞模様に加え、縦縞模様でも復号速度が向上する。

【0059】本出願の発明では、画像を符号化や復号化するに当たり、画像の性質に合わせ、ランレングスモデル化と周辺参照画素モデル化を選択的に使用している。また、他の発明では、ランレングスモデル化の際に、画像の性質に合わせ、通常のランレングスと特殊なコピーモードとを選択的に使用している。このため、符号化に際し、画像の性質に適した符号方法を採用でき、符号化効率が上がる。また、このような方法で符号化された画像データを復号すると、復号化速度が向上する。

【0060】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の例を図1から図18に基づき説明する。なお、最初に、カラー画像の符号化装置およびその符号化方法について説明する。

【0061】この実施の形態のカラー画像の符号化装置1は、マルチカラーのカラー画像データ2を符号化データとなる符号ビット3に符号化するものとなっている。

そして、このカラー画像の符号化装置1は、図1に示すように、全体のカラー画像データ2を一旦ストアする保存手段となるバッファレジスタ4と、入力されるカラー画像データ2の使用色数をカウントし、その使用色数が所定値以下のときその各色に対応するインデックスを記載したグローバルパレット5を作成するグローバルパレット作成手段6と、入力されたカラー画像データ2を複数のブロックに分割するブロック分割手段7と、ブロック内の色数がグローバルパレット5の中の色数より少ないとき、グローバルパレット5中のインデックスを記載したローカルパレット8を作成するローカルパレット作成手段9と、ブロック内の色数がグローバルパレット5の中の色数と同じとき、グローバルパレット5中のインデックスを入力された画素に付与し、それ以外の場合、ローカルパレット8内のインデックスを入力された画素に付与するカラーインデックス付与手段10と、カラーインデックスを符号化するためのモデル化手段11と、図22に示すようなエントロピー符号化手段12とを有している。

【0062】グローバルパレット作成手段6は、カラー画像データ2の使用色数、すなわちバッファレジスタ4にストアされたカラー画像データ2の使用色数をカウントする使用色数カウント手段15を有している。また、ローカルパレット作成手段9は、ブロック内の色数をカウントするブロック内色数カウント手段16と、ブロック内の色数とグローバルパレット5を作成する際の基準となる所定値とを比較する色数比較手段17を有している。なお、モデル化手段11とエントロピー符号化手段12とで符号化手段13を構成している。

【0063】この実施の形態では、所定値として256色を採用している。すなわち、バッファレジスタ4に蓄えられた全体画像が256色以下の場合、グローバルパレット5を書き出すようにしている。グローバルパレット5は、図2に示すように、RGBの各値が特定された色が順に並んでいるもので、そのグローバルパレット5の上から順に番号化されているものである。そして、使用色数の値（以下gcountという）が2色以下のとき、そのgcountと共に使用色数モード（以下gmodeという）として「1」を使用色数カウント手段15が出力する。同様にgcountが4以下のときgmode=2を、gcountが16以下のときgmode=4を、gcountが256以下のときgmode=8をそれぞれ出力する。

【0064】なお、gcountが256を超えた場合、グローバルパレット5は使用せず、ブロック単位で使用している色数を数え、256色以下であれば、パレットインデックス化するようにしている。ただし、何も処理しないようにしたり、一旦画像全体で色数を間引き、上述の処理（ブロック単位の処理または何も処理しない方法）をするようにしても良い。

【0065】また、この実施の形態では、ブロック分割手段7は、 32×32 ピクセルの単位でブロックを形成し、処理している。そして、そのブロック内の色数をブロック内色数カウント手段16がカウントしている。そして、全体画像が256色以下で、グローバルパレット5が書き出されたときには以下の処理を行っている。すなわち、ブロック内の色数の値（以下scountという）と使用色数モード（以下smodeという）を出力している。

【0066】具体的には、 $scount \leq 2$ のときsmode=1、 $scount \leq 4$ のときsmode=2、 $scount \leq 16$ のときsmode=4、 $scount \leq 32$ のときsmode=5、 $scount \leq 64$ のときsmode=6、 $scount \leq 128$ のときsmode=7、 $scount \leq 256$ のときsmode=8を、色数カウント手段16がそれぞれ出力する。なお、smode=4の次をsmode=8とすると、8ビットシフトのハードウェアには好適となるが、smode=5, 6, 7の場合に、使用しないビットが生ずることとなり、メモリ容量の面で不利となる。また、smode=5, 6, 7を採用すると、メモリ容量の面で有利となると共に当該ブロックはすべて所定のビット数となるのでビット処理の面でも特に不都合とならない。

【0067】そして、smode≠gmodeのときには、グローバルパレット5内の位置番号を示すパレットインデックスであるローカルパレット8を書き出している。このローカルパレット8は、図3に示すように、グローバルパレット5中の番号が順に並んでいるもので、このローカルパレット8の上から順に番号化されているものである。このため、smode≠gmodeのときの画素C1, C2, …のカラーインデックスは、図4(A)に示すように、ローカルパレット8の番号を示すものとなる。このローカルパレット8は、間接的にグローバルパレット5を指すものとなっている。そして、1色当たりに必要なビット数は、smodeの値と等しくなっている。

【0068】一方、smode=gmodeのときは、ローカルパレット8を作成せず、カラーインデックスC1, C2, …は、図4(B)に示すように、直接グローバルパレット5の番号を指すこととなる。なお、1色当たりに必要なビット数は、gmodeの値と等しくなる。

【0069】次に、このカラー画像の符号化装置1による具体的な符号化の処理手順を、図1、図5および図6に基づいて説明する。

【0070】カラー画像データ2がバッファレジスタ4に入力すると（ステップS1）、その画像全体の使用色数を使用色数カウント手段15によってカウントする（ステップS2）。そして、その値が所定値、この実施の形態では256色以下か否かを判断する（ステップS

3）。256色以下であると、ステップS4によってグローバルデータを作成する。グローバルデータは、gmodeと、gcountと、グローバルパレット5からなる。

【0071】画像全体の使用色数が256色以下であると、その後、ブロック分割手段7によって 32×32 ピクセルのブロックに分割し（ステップS5）、処理していく。次に、最初のブロックの使用色数をブロック内色数カウント手段16によってカウントする（ステップS6）。このステップS6では、scountとsmodeを生成している。生成されたsmodeと先のgmodeを色数比較手段17によって比較する（ステップS7）。

【0072】smodeとgmodeが異なるとき、すなわちsmode<gmodeのとき、ローカルパレット8を作成する（ステップS8）。そして、各画素にローカルパレット8内のインデックスをカラーインデックス付与手段10にて付与し、モデル化手段11にて後述するようにランレングスモデル化または周辺参照画素モデル化し、その後エントロピー符号化手段12にて符号化する（ステップS9）。これにより、そのブロックの符号化が終了し、次のブロックの処理のためステップS6に戻る。ステップS7にて、smodeとgmodeが一致するときは、各画素にグローバルパレット5内のインデックスを付与して同様にランレングスモデル化等をした後、符号化する（ステップS10）。

【0073】ステップS3で、画像全体の使用色数が256色を超える場合は、図6に示す処理手順となり、以下にその内容を説明する。

【0074】この場合、グローバルパレット5は作成されず、バッファレジスタ4内のカラー画像データ2は、直接、ブロック分割手段7によって 32×32 ピクセルのブロックに分割される（ステップS11）。そして、ブロックの使用色数をブロック内色数カウント手段16によってカウントする（ステップS12）。そのカウント値が256色以下か否かを判断し（ステップS13）、256色以下であると、先に示したグローバルパレット5に相当するパレットデータをローカルパレット8に相当する場所に生成する（ステップS14）。その後、各画素にそのパレットデータ内のインデックスをカラーインデックス付与手段10にて付与し、モデル化手段11にてランレングスモデル化等し、その後エントロピー符号化手段12にて符号化する（ステップS15）。ステップS13のとき、256色を超えるときは、新たなパレットデータも作成されず、各画素に対応する原画素の原パレットのインデックスがランレングスモデル化等された後、符号化される（ステップS16）。

【0075】ステップS9, S10, S15, S16で行われる符号化のプロセスは、図7に示すフローチャートのとおりとなっている。すなわち、仮にランレングス

符号化したとすると、そのランの値が1および2となるものの割合がそのブロック中の一定値、この実施の形態では20%を越えているか否かを符号化手段13内のモデル化方法判定手段(図示省略)によって判定する(ステップS20)。なお、一定値としては、15~25%とすると、それらの値以下のときにランレングス符号化の効率が良くなり好ましい。

【0076】ステップS20の判定が肯定的な場合、周辺参照画素モデル化を行う(ステップS21)。このステップS21では、図8(A)に示すように、マルコフモデルの場合と同様に周辺の参照画素A、B、C、Dと符号化対象画素Xとを比較する。そして、符号化対象画素Xと参照画素A(=1つ先行する画素)と一致するときは、L1データの値を“0”とする。参照画素B(=真上の画素)と一致するときはL1データの値を“1”とし、L2データの値を“00”とする。参照画素Cと一致するときは、L1=“1”、L2=“01”、参照画素Dと一致するときはL1=“1”、L2=“10”とする。周辺の参照画素A、B、C、Dと一致しないときは、L1=“1”、L2=“11”とする。

【0077】この周辺参照画素モデル化により出力される信号をまとめると、図8(B)に示すとおりとなる。このように、このモデル化により出力される信号は、そのブロック内ではそれぞれ固定長ビットとなる。このため、復号の際の速度を速くすることができる。

【0078】なお、周辺参照画素モデル化により出力される信号であるコードデータのデータ構成は、図8(C)に示すように、L1データ、L2データ、カラーインデックス(C)の3つに区分けされている。そして、各データの区切り部分が分かるように、その境にフラッグをたてる等の工夫を施している。

【0079】周辺参照画素モデル化後、ブロック内のすべての画素に所定ビットが付与されたかを判定し(ステップS22)、否定的な場合はステップS21に戻り、肯定的なときはエントロピー符号化する(ステップS23)。そして、次のブロックの処理を行うこととなる。なお、ステップS22のブロック終了判定をエントロピー符号化のステップS23の後に持ってくるようにしても良い。

【0080】ステップS20で否定的な場合、ランレングスモデル化のステップS31へ移行する。

【0081】ランレングスモデル化のステップでは、まず同じ色が続かないかを判断し(ステップS32)、続かないようであると、その符号化対象画素がその1つ前のライン上、この実施の形態では真上の画素と同じ色か否かを判定する(ステップS33)。同じ色のときは、コピーモード(ステップS34)に移行する。そして、符号化対象画素Xが真上の画素と同じである限りコピーモードが継続する(ステップS35)。真上の画素と異なる色が現れたらコピーモードは終了する(ステップS

36)。

【0082】例えば、図9(A)に示すように通常は符号化対象画素Xの直前の画素Φを参照するが、その画素Φと符号化対象画素Xが異なるときは、真上の画素Φも参照する。そして、通常のコードデータは、図9(B)に示すように、カラーインデックスCの部分は「0」以外で、ランLの部分も「0」以外なのに対し、コピーモードのときはC=「0」とし、L≠「0」としている。なお、ある画素部分以降がすべて空白のときはC=「0」でL=「0」で現すようにしている。このように、この実施の形態ではC=「0」の値を特別モード(=コピーモード)として位置づけると共にL=「0」もライン全白という特別な意味で使用している。

【0083】コピーモード終了後、コピーモード時のCとLの値をランレングスの1つの値として保存する(ステップS37)。そして、通常のランレングスに戻り(ステップS38)、ブロック内の画素についてすべて終了しない限り(ステップS39)、ステップ32に戻りその後のステップを繰り返す。ブロック内の画素すべてについてランレングスが完了するとエントロピー符号化する(ステップS23)。なお、このフローにおいても、ステップS39のブロック終了判定をエントロピー符号化の後に持ってくるようにしても良い。

【0084】以上のフローを図10の具体例に基づいて示す。図10(A)に示すようなカラーインデックスを有する画像がある場合、カラーインデックスCとランLは、図10(B)に示す数値となる。カラーインデックスCが「1」が2つ続いているのでLは「2」、次にC=5が3つなのでL=3、次はC=4が2つ続くのでL=2となる。このとき、Cが「1」から「5」へ変わった場合や、Cが「5」から「4」に変わった場合、ステップS32でYesとなるもののステップS33で真上の画素と異なるため通常のランレングスが行われることとなる。

【0085】次に、カラーインデックスCが「4」から「X」に変わったときは、真上の画素と同じであるため、ステップS32、S33、S34と移行し、コピーモードとなる。このためCは「0」となる。その後、3つの画素がそれぞれ真上の画素と同じであるためコピーモードが継続し、異なる画素(=「3」と「Δ」)が現れた時点でコピーモードは終了する。そして、ランに相当する値として「4」が保存される。その後、カラーインデックスCが「3」ともなるものが1つ、C=「4」が2つとなり、最後に空白がくるため、C=「0」でL=「0」が付与される。

【0086】以上のような周辺参照画素モデル化とランレングスモデル化の切り換えでは、切り換えを行わないものに比べデコード速度が数10%以上速くなる。また、いわゆるコピーモードを採用したものは、採用しないものに比べ圧縮率が10%程度良くなる。また、コピ

ーモードを採用すると、従来の横縞のものに加え、縦縞のものについても圧縮率が高くなる。なお、縦方向へスキャンする場合は、コピーモード採用によって縦縞に加え横縞のものの圧縮率が高くなることとなる。

【0087】以上のようにして符号化されていくが、そのデータ構成は、図11に示すとおりとなる。すなわち、最初にgmode、gcount、グローバルパレットデータからなるグローバルデータがきて、次に、smode、scount、ローカルパレットデータからなるローカルデータがくる。そして、次に、ブロック1のカラーインデックスCとL1データおよびL2データのコードデータまたはカラーインデックスCとランLの各値を示すコードデータがくる。なお、smode=gmodeのときはローカルパレットデータは生成されない。ブロック1の後には、ブロック1と同様の構成のブロック2のデータがくる。その後、順にブロック3、4・・・というように各ブロックのデータが配置される。

【0088】なお、各データは、“0”“1”のビットで現され各データの終了部分が分からなくなるので、各データの終了部を示すキーデータKが、各データの最終尾に付加されている。

【0089】コードデータは、図12(A)に示すように、smode=1のときは、各カラーインデックスであるC1、C2・・・は、それぞれ1ビットとなり、1バイトで8画素(ピクセル)分表示可能となっている。また、smode=2のときは、各カラーインデックスC1、C2・・・は、2ビットとなり、1バイトで4画素分の表示が可能となっている。同様にsmode=4のときは、1画素4ビット表示となり1バイトで2画素表示となる。また、smode=8のときは、1画素8ビット表示となり1バイトで1画素のみの表示となる。なお、smode=5、6、7のときも同様に、1画素5ビットまたは6ビットまたは7ビットで表示されることとなる。

【0090】コードデータを含め、各データはモデル化手段11によって周辺参照画素モデル化されたりランレングスモデル化されるが、ランレングスモデル化される場合、その際の最大ラン数を、この実施の形態では16個としている。このため、ランレングスデータは、図13に示すように、4ビットで1つのランを示すことが可能となる。なお、このラン数は、任意として良いが、1ブロックの横サイズが32ピクセルの場合、16程度が好ましい。

【0091】なお、符号化に当たり、特定の色が継続する場合、次に示すような特殊な処理を付加するとデータ量が圧縮され好ましいものとなる。例えば、図14

(A)に示すような背景が白となる全体画像の場合、その右下のブロックを処理するとき、各ラインの白が始まる位置に、上述のように、この部分以降そのラインすべてが白であることを意味するC=0、L=0のコードを

割り当てる。また、ある1つのラインを含めその後のすべてが白のときは、ライン先頭に同様にC=1のコードを割り当てる。これらのコードを割り当てることにより、使用できる色数は2つ減少するが、データ圧縮の面では極めて有利となる。このような処理は、背景が白だけではなく、他の色の場合にも適用できる。

【0092】また、特定のブロックが図15に示すように、白が継続した後で、ある画像が生じている場合は、ダミーの白として各ラインの先頭に白を意味するC=0のコードを割り当て、各ラインがすべて白であることを指すようにすることもできる。

【0093】次に、カラー画像の復号化装置およびその復号化方法を図16等に基づいて説明する。

【0094】この実施の形態のカラー画像の復号化装置21は、符号ビット3を入力し、ランレングス復号化すると共にデータを切り分けるデータ復号化手段22と、符号化するカラー画像データ全体の使用色数を識別する使用色数識別手段23と、使用色数が所定値以下のときのその各色に対応するインデックスが記載されたグローバルパレット24を保存しておくグローバルパレット保存手段25と、カラー画像データを複数のブロックに分割して符号化したデータとなる符号ビット3をそのブロック毎に復号化するブロック復号化手段26を備えている。なお、グローバルパレット24は、図2に示すローカルパレット5と同様となっている。

【0095】そして、ブロック復号化手段26は、分割されたブロック内の色数を識別するブロック内色数識別手段27と、グローバルパレット24中のインデックスが記載されたローカルパレット28を保存しておくローカルパレット保存手段29と、ブロック内色数識別手段27によって識別された色数がグローバルパレット24の中の色数より少ないとき、復号したカラーインデックスの値からグローバルパレット24中のインデックスを記載したローカルパレット28の対応する欄を呼び出しそのローカルパレット28に記載してあるグローバルパレット24の色を復号し、ブロック内色数識別手段27によって識別された色数がグローバルパレット24の色数と同一のとき、復号したカラーインデックスの値から直接グローバルパレット24中の色を復号化する条件別復号化手段30とを有している。

【0096】なお、データ復号化手段22は、図20に示すようなエントロピー復号化手段ともなっている。また、ローカルパレット28は、図3に示すローカルパレット8と同様となっている。

【0097】ここで、使用識別手段23は、gmodeを識別するgmode識別手段31と、gcountを識別するgcount識別手段32とを有している。また、ブロック内色数識別手段27は、smodeを識別するsmode識別手段33と、scountを識別するscount識別手段34とを有している。さらに、

条件別復号化手段30は、gmodeとsmodeを比較する色数比較手段35と、復号化されたコードデータの値とローカルパレット28およびグローバルパレット24を利用して対応する色のインデックスを復号化してマルチカラー画像のカラー画像データ2を出力するコードデータ復号化手段36とを有している。なお、復号化されたカラー画像データ2は、図19に示すパレット表に相当するパレット（図示省略）に基づいて実質的な色が復号されることとなる。

【0098】また、カラー画像データ2の復号は、先に示した符号化方法と逆のアルゴリズムによって復号される。すなわち、復号化するカラー画像データ全体の使用色数を識別する使用色数別工程と、使用色数が所定値以下のときその各色に対応するインデックスを記載したグローバルパレット24を呼び出すグローバルパレット呼び出し工程と、カラー画像データを複数のブロックに分割して符号化したデータとなる符号ビット3をそのブロック毎に復号化するブロック復号化工程を備えている。

【0099】そして、ブロック復号化工程は、分割されたブロック内の色数を識別するブロック内色数識別工程と、このブロック内色数識別工程によって識別された色数がグローバルパレット24の中の色数より少ないとき、復号したカラーインデックスの値からグローバルパレット24中のインデックスを記載したローカルパレット28の対応する欄を呼び出しそのローカルパレット28に記載してあるグローバルパレット24の色を復号化し、ブロック内色数識別工程によって識別された色数がグローバルパレット24の中の色数と同一のとき、復号したカラーインデックスの値から直接グローバルパレット24中の色を復号化する条件別復号化工程とを有している。

【0100】そして、この実施の形態では、所定値を256色とし、1つのブロックの大きさを32×32ピクセルとしている。このように、符号化の際のアルゴリズムと同様の規則のもとに、復号化のためのアルゴリズムを使用して、符号ビット3からカラー画像データ2を得ている。

【0101】このようなカラー画像の復号化装置21が組み込まれた表示装置の1例を図17および図18に示す。この表示装置は携帯端末表示装置40となっており、中央の液晶からなる表示部41と、表示部41の周辺に配置される操作部42と、音を出力するスピーカ部43と特定のウェブページにアクセスできる磁気カードが挿入されそのアドレスを読み取ったり、その他の磁気カードを読み取る磁気カードリーダー部44と、電源ラインやホストとなるパソコン46に接続される接続部45とから主に構成されている。

【0102】表示部41の左右の操作部42は、1～0の10種類のメニュー釦42aがあり、この各釦42aに近接した表示部41に、対応する操作メニューの表示

がなされる。例えば、パソコン46内に保管されている各種のアニメーションをその番号によって選択するようにする。すなわち、1番のメニュー釦42aを押すと、1番のアニメーションが再生されるようにする。また、表示部41の下側には、インターネット上のウェブページにアクセスしたときの各種の操作釦部42bが配置されている。また、磁気カードリーダー部44の近傍に、画面の操作矢印を上下左右に動かすための指示操作部42cが設けられている。

【0103】このような携帯端末表示装置40の使い方の1例を図18に示す。1台のパソコン46に複数の携帯端末表示装置40が接続されている。パソコン46では画面一杯に画像表示がなされているが、各携帯端末表示装置40には、その画像の一部のみが表示されるようになっている。ただし、各携帯端末装置40では、スクロール機能により、パソコン46上の画面の一部をスクロールさせることにより画面全体の内容を把握できる。なお、この携帯端末表示装置40の圧縮方式は、ソフトウェアのみで再生が可能であり、専用のハードウェアを不要とでき、小型化および低価格化に有利なものとなる。

【0104】さらに、パソコン46の画像全体ではなく、図18に示すように、その一部分のみを表示するので、画像全体をデコードする必要がなくなり、表示用メモリを小さくできる。なお、各携帯端末表示装置40によって、その表示用メモリと表示用パネルの大きさを変えるようにしても良い。例えば、ある携帯端末表示装置40は、「ABCD」を表示できるようにし、他の携帯端末表示装置40は、「AB」を表示できるようにし、さらに他の携帯端末表示装置40は、「A」のみを表示できるように大きくしても良い。このカラー画像の復号化装置21および携帯端末表示装置40は、シンプルで小型化された構造となり、しかも、ロスレスでの復号となっている。

【0105】以上のような実施の形態では、復号化に当たりその再生スピードが速くなる。しかも、画像全体をデコードする必要がなく、表示に必要なブロックのみで良くなる。加えて、シンプルでかつロスレスな復号が可能となる。また、ブロックサイズは任意で良いが、32×32ピクセルとすると最大値で1,024色となり、通常では256色に納まることとなる。しかも、ランレングス符号化の際のラン数も4ビットとすることができ、符号化効率と復号化効率が良いものとなる。

【0106】なお、上述の各実施の形態は、本発明の好適な実施の形態の例であるが、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々変形実施可能である。例えば、1つの画像を複数のブロックに分割するのではなく、各画像毎または複数の画像毎に、ランレングスモデル化と周辺参照画素モデル化を選択するようにしても良い。

【0107】また、各画像毎や各ブロック毎にいずれか一方のモデル化を選択するのではなく、当初、ランレングスモデル化し、所定の値、例えばランの値が2以下となったら周辺参照画素モデル化に切り替える。そして、周辺参照画素モデル化において、所定の値、例えば周辺画素（直前の画素を除く）のいずれとも一致しない回数が3回以上続いたら、再度ランレングスモデル化に切り替える。このように、所定条件毎に両モデル化を切り替えるようにしても良い。

【0108】さらに、上述の実施の形態では、ランレングスモデル化の他にコピーモードを入れるようにしているが、コピーモードを採用しないようにしても良い。また、コピーモードの際、1ライン前の真上の画素をコピーするのではなく、2ライン前等他のライン上における真上の画素としたり、真上ではなく、他の位置のものをコピーしてくるようにしても良い。一方、周辺参照画素モデル化の際、周辺3画素ではなく、図8における画素Aの左側の画素と画素Bの上側の画素の周辺6画素としたり、その他の画素の組み合わせを採用したりしても良い。

【0109】また、ランレングスモデル化と周辺参照画素モデル化の切替の判断基準を1ブロックの中の2以下のラン値の割合が20%を超えているか否かとしているが、1ブロックや1画素等の中の2以下のラン値の割合としては、15～25%の範囲が好ましい。また、切り替えの基準としては、ラン値ではなく、周辺参照画素モデル化による符号化の際の参照程度、例えば、上述の実施の形態の図8のL1="1"、L2="11"となる率を基準としたり、さらには他の基準を採用するようにしても良い。

【0110】さらに、ブロックサイズは、32×32ピクセルの他、16×16ピクセルや64×64ピクセル等他の正方形のブロックとしたり、ラン数を大きくするようなときは横に長いブロックとしたり、各種の大きさ、形状のブロックとすることができる。また、カラー画像の復号化装置21中のローカルパレット28がグローバルパレット24より下のモードになるのが望ましいので、ブロックサイズは、大きすぎないようにするのが好ましい。すなわち、16×16ピクセルから64×64ピクセル程度が好ましい。

【0111】また、上述の実施の形態では、所定値として、256色を採用しているが、その原画像の使用色数等に応じてその値を適宜変更することができる。さらに、マルチカラー画像ではなく、自然画像の符号化や復号化にも本発明を適用できる。加えて、上述の実施の形態では、gcountが256色を超える場合は、何も処理しないようにしたり、グローバルパレット5、24を作成しないようにすることにより、一部の全体画像については本発明が適用されないようにしている。しかし、マルチカラー化された画像の最大使用色数を所定値

として選択することにより、すべての画像の処理に当たりグローバルパレット5、24を作成するようにしても良い。

【0112】また、上述の実施の形態のように、所定値を256色としたときにgcountが256色を超えるものが出たときは、その画像の色数を一定数間引き256色以下にして、本発明を適用するようにしても良い。この場合、ロスレスではなく、非可逆な処理となる。

【0113】さらに、上述の実施の形態では、グローバルパレット5、24とローカルパレット8、28を有するものとなっているが、グローバルパレット5、24のみを有するものやローカルパレット8、28のみを有するものも所定の効果を保有するものとなり、従来のものに比べ好ましいものとなる。

【0114】なお、上述の実施の形態では、周辺参照画素モデル化とランレングスモデル化とを切り替え可能としているが、両モデル化のいずれか一方と、マルコフモデル、予測符号化、DCT（離散コサイン変換）、サブバンド符号化等の他の符号化モデルとを切り替え可能にしても良い。また、エントロピー符号化手段12やエントロピー復号化手段としては、算術符号化やハフマン符号等の各種の符号が適宜採用される。

【0115】また、本発明のカラー画像の復号化装置やその復号化方法は、レストランやフードチェーンでの端末表示装置に適用されたり、インターネットでのウェブページへのアクセス時の端末表示装置等各種の携帯端末表示装置やその他の表示装置に適用される。

【0116】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1から10および請求項15から20記載のカラー画像の符号化方法や符号化装置では、画像の性質に合わせて最適な圧縮法で画像圧縮が行われることとなる。このため、圧縮率が向上し、再生速度を速くすることが可能となる。

【0117】また、請求項11から14および請求項21から24記載のカラー画像の復号化方法や復号化装置では、画像の性質に合わせて圧縮された符号化データを効率的に扱うことが可能となり、再生速度を速くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のカラー画像の符号化装置の機能ブロック構成図である。

【図2】図1のカラー画像の符号化装置のグローバルパレットを説明するための図である。

【図3】図1のカラー画像の符号化装置のローカルパレットを説明するための図である。

【図4】ブロック内のカラーインデックスの内容を示す図で、(A)はgmodeとsmodeが一致しないときの図で、(B)はgmodeとsmodeが一致するときの図である。

【図5】図1のカラー画像の符号化装置を使用しての符号化の処理手段を示すフローチャートの基本ルーチン部分を示す図である。

【図6】図1のカラー画像の符号化装置を使用しての符号化の処理手段を示すフローチャートの分枝部分を示す図である。

【図7】図5および図6中のモデル化からエントロピー符号化までの流れの詳細を示すフローチャートである。

【図8】図7中の周辺参照画素モデル化のステップで得られる信号を説明するための図で、(A)は周辺参照画素の状態を示し、(B)はこのステップで得られるコードデータの信号ビットを示し、(C)はコードデータの配置を示す図である。

【図9】図7中のランレングスモデル化のステップで得られる信号を説明するための図で、(A)は参照する画素を示す図で、(B)はこのステップで得られるコードデータの値とその意味を示す表である。

【図10】図7中のランレングスモデル化のステップで得られる信号の具体例を説明するための図で、(A)は入力してきた画素の状態を示し、(B)は得られる信号を示している。

【図11】図1のカラー画像の符号化装置により生成されるデータの構造を示す図である。

【図12】図1のカラー画像の符号化装置により生成されるコードデータの内容を示す図で、(A)はsmodeが「1」のとき、(B)はsmodeが「2」のとき、(C)はsmodeが「4」のとき、(D)はsmodeが「8」のときをそれぞれ示している図である。

【図13】図1のカラー画像の符号化装置により生成されるランレングスデータの構成を示す図である。

【図14】図1のカラーの画像の符号化装置で特殊な画像を処理する際の処理方法を説明するための図で、

(A)はその画像全体を示し、(B)は分割した一部のブロックを示す図である。

【図15】図1のカラーの画像の符号化装置で特殊な画像を処理する際の処理方法を説明するための図で、他の種類のブロックを処理する例を説明するための図である。

【図16】本発明の実施の形態のカラー画像の復号化装置の機能ブロック構成図である。

【図17】図16のカラー画像の復号化装置が組み込まれた携帯端末表示装置の例を示す斜視図である。

【図18】図17の携帯端末表示装置が使用されるシステムの例を説明するための図である。

【図19】従来および本発明に使用されるマルチカラー画像の性質およびパレット表を説明するための図である。

【図20】従来の符号化および復号化システムを示す図で、(A)は従来のマルチカラー画像の符号化システムを示す図で、(B)は従来のマルチカラー画像の復号化システムを示す図である。

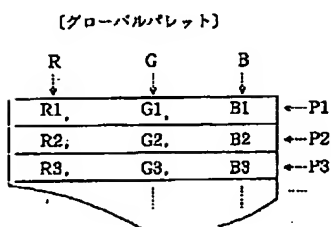
【図21】図20のマルチカラー画像の符号システムにおいて、画像がラスタースキャンされる状態を説明するための図である。

【図22】従来および本発明で用いられる算術符号型のエントロピー符号器の構成を示す図である。

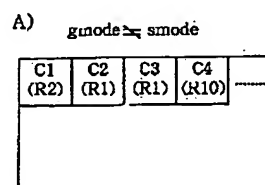
【符号の説明】

- 1 カラー画像の符号化装置
- 2 カラー画像データ
- 3 符号ビット
- 5 グローバルパレット
- 6 グローバルパレット作成手段
- 7 ブロック分割手段
- 8 ローカルパレット
- 9 ローカルパレット作成手段
- 10 カラーインデックス付与手段
- 11 モデル化手段
- 12 エントロピー符号化手段
- 13 符号化手段
- 21 カラー画像の復号化装置
- 22 データ復号化手段
- 23 使用色数識別手段
- 24 グローバルパレット
- 25 グローバルパレット保存手段
- 26 ブロック復号化手段
- 27 ブロック内色数識別手段
- 28 ローカルパレット
- 29 ローカルパレット保存手段
- 30 条件別復号化手段

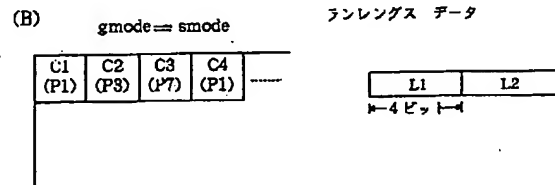
【図2】



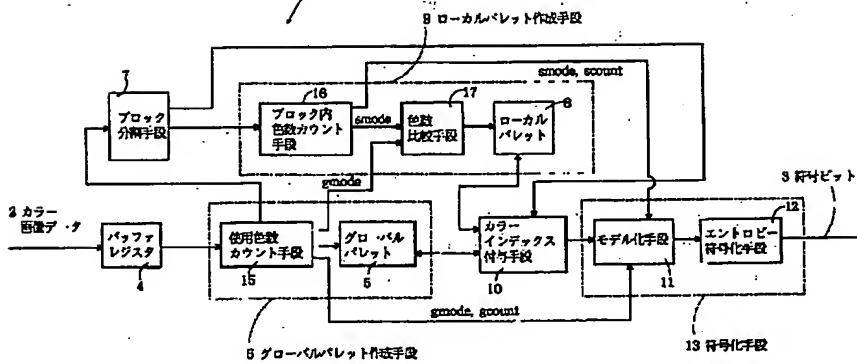
【図4】



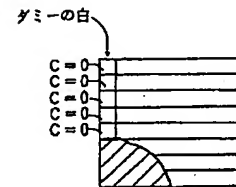
【図13】



【図1】

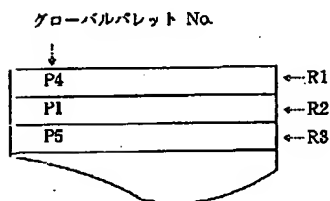


【図15】



【図3】

(ローカルパレット)



【図8】

(A)

	C	B	D
	A	X	

【図12】

- (A) smode 1 - 1ビット - 2色
1バイト =

C1	C2	C3
----	----	----

→ 1ビット
- (B) smode 2 - 2ビット - 4色
1バイト =

C1	C2	C3	C4
----	----	----	----

→ 2ビット
- (C) smode 4 - 4ビット - 16色
1バイト =

C1	C2
----	----

→ 4ビット
- (D) smode 8 - 8ビット - 256色
1バイト =

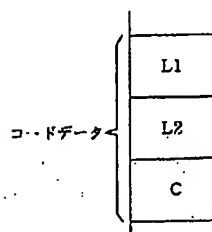
C1

→ 8ビット

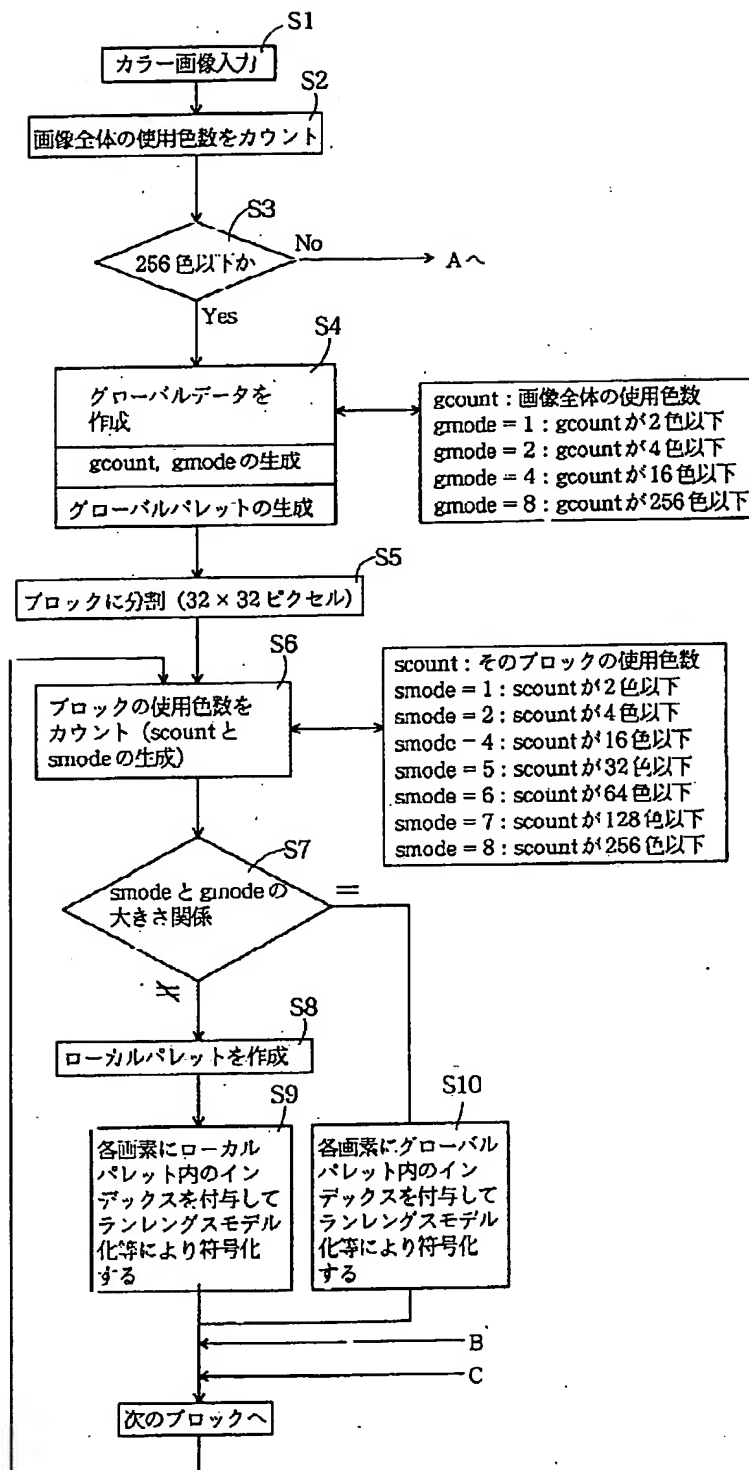
(B)

コードアーク	L1	L2	カラーインデックス (C)	必要ビット数
同じ色				
A	0	-	-	1
B	1	0 0	-	3
C	1	0 1	-	3
D	1	1 0	-	3
無し	1	1 1	CX	3+インデックス コード

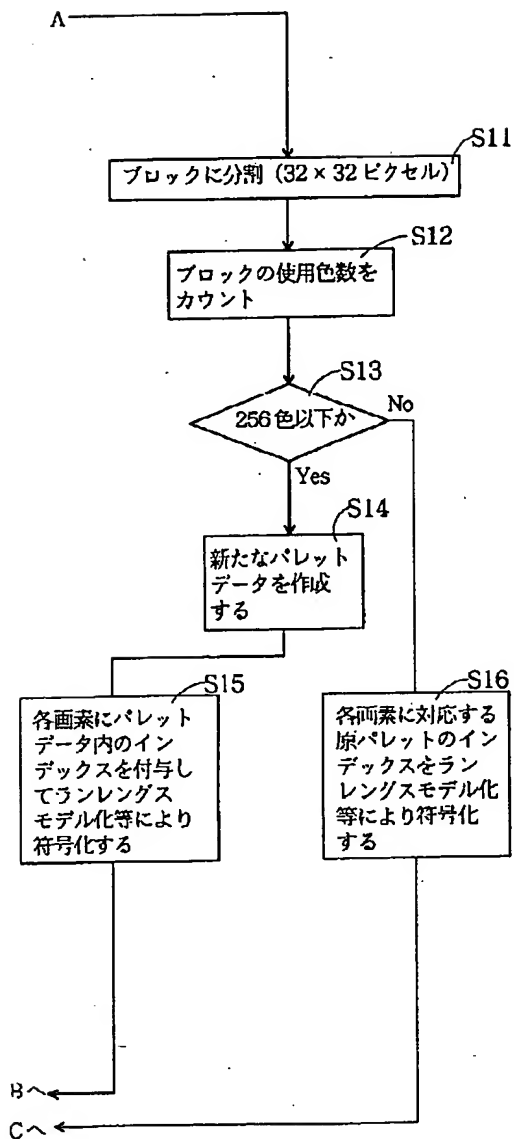
(C)



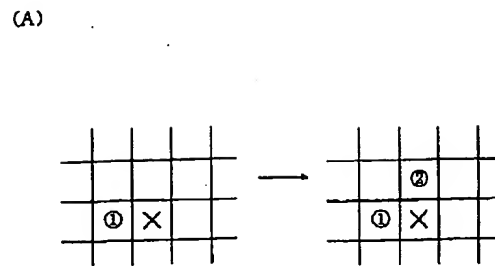
【図5】



【図6】



【図9】



(B)

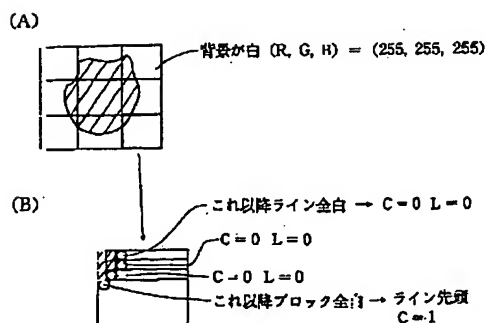
データ 意味	カラーインデックス (=C)	ラン (=L)
ライン全白	0	0
コピーモード	0	0以外
通常のもの	0以外	0以外

【図10】

(A)

3	3	3	4	4	3	3	X	0	0	Δ	Δ	1	1	1	1	1
1	1	5	5	5	4	4	X	0	0	Δ	3	4	4	-	-	-

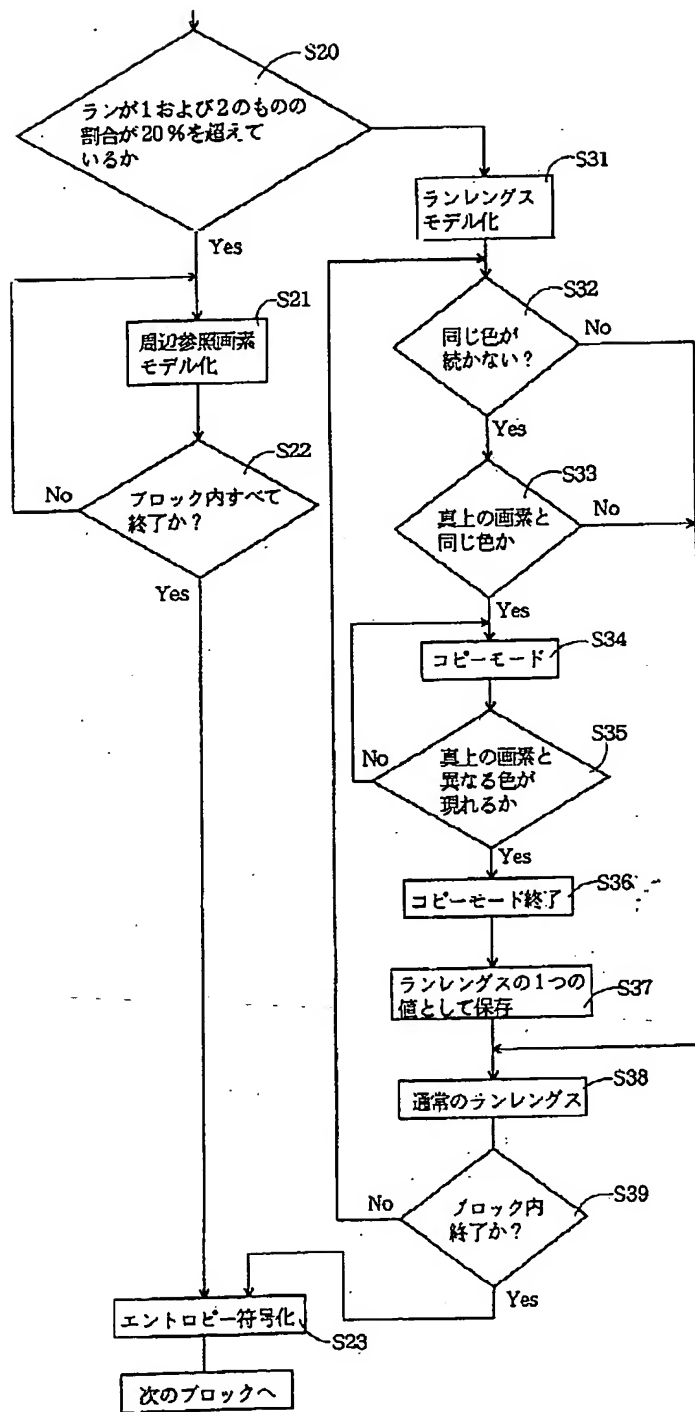
【図14】



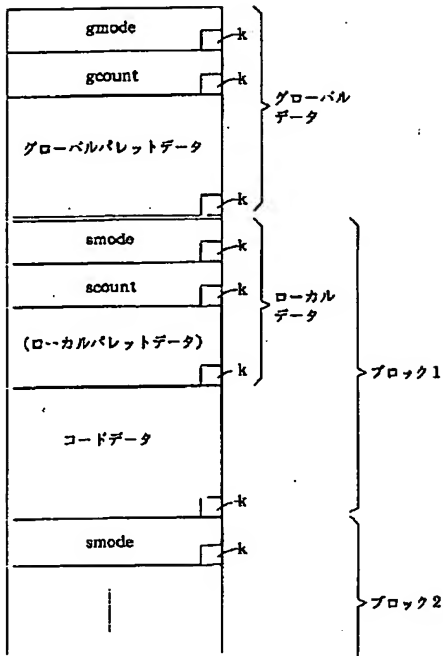
(B)

カラーインデックス (=C)	1	5	4	0	3	4	0
ラン (=L)	2	3	2	4	1	2	0

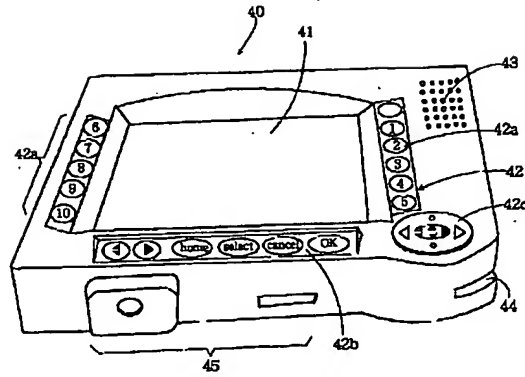
【図7】



【図11】



【図17】

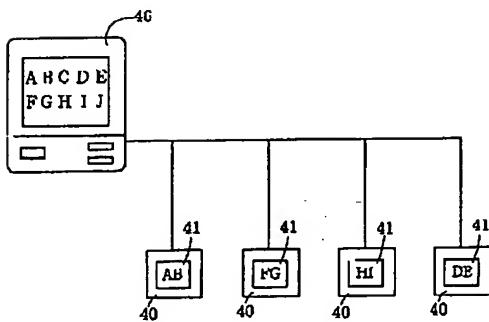


【図19】

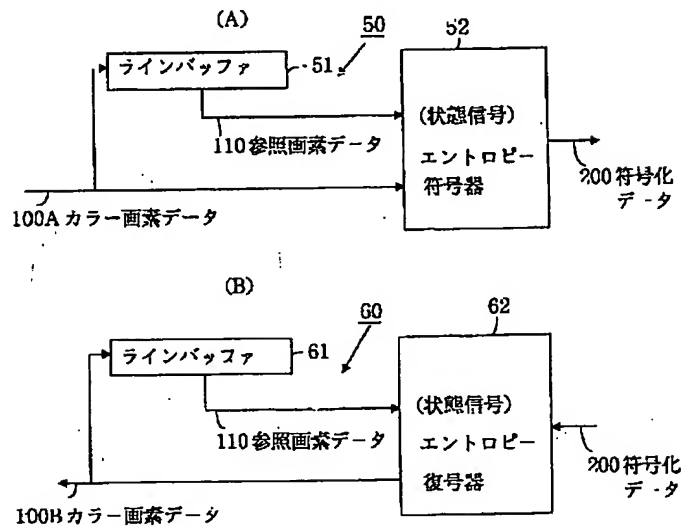
マルチカラー画像 パレット表

INDEX	R	G	B
0	.	.	.
1	10	10	10
2	200	200	200
...
100	100	99	90
...
200	101	100	90
...

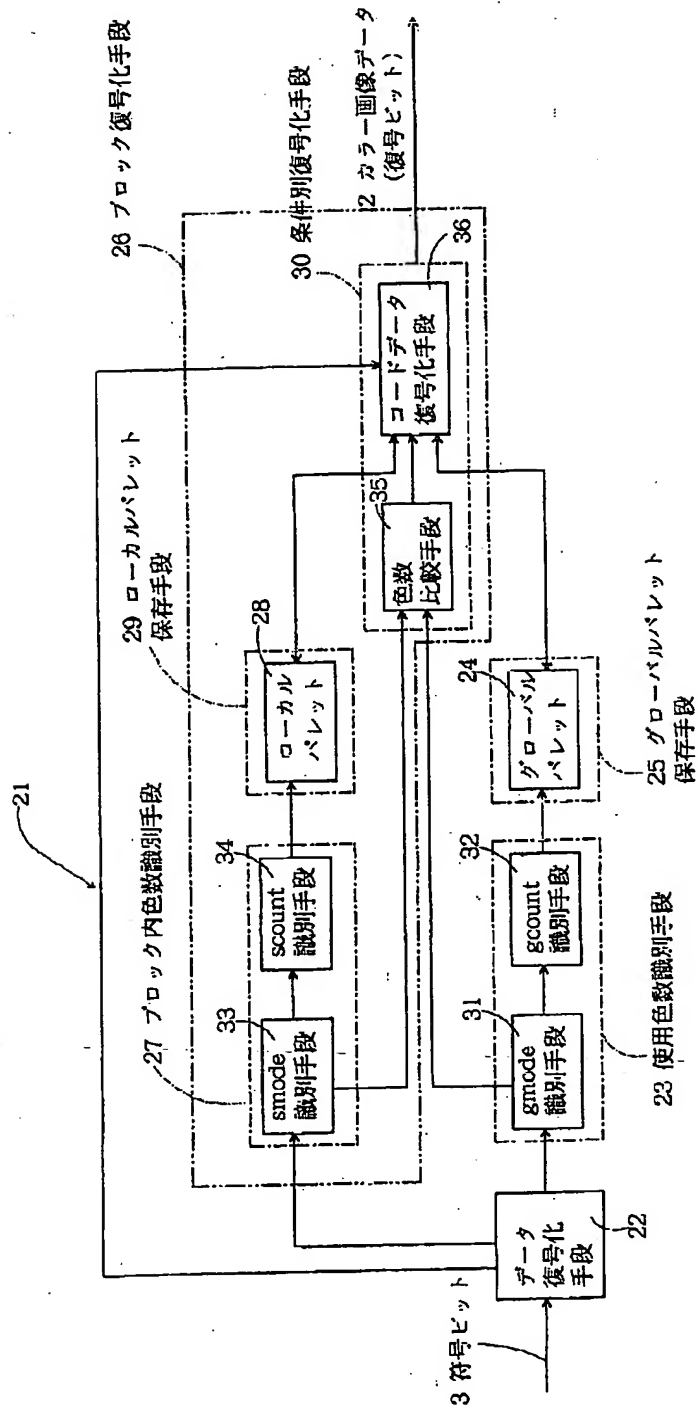
【図18】



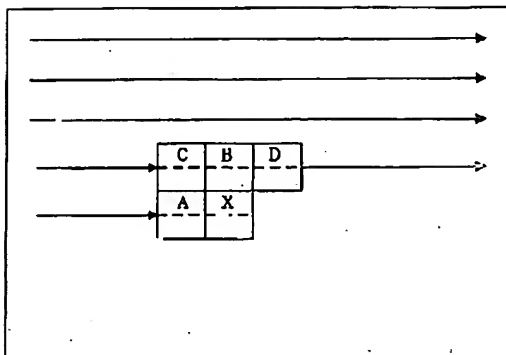
【図20】



【図16】



【図21】



【図22】

